

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электродвижение и электроснабжение наземных транспортных средств**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теория и практика научного исследования**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Глушенков В.А.
Идентификатор	R5e5809b4-GlushenkovVA-5aef358	

В.А.  
Глушенков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саможей О.С.
Идентификатор	R058c8cab-SamozheyOS-273aedb	

О.С.  
Саможей

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f	

М.Ю.  
Румянцев

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

ИД-1 Формулирует цели и задачи исследования

ИД-2 Определяет последовательность решения задач

2. ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ИД-1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

ИД-2 Проводит анализ полученных результатов

ИД-3 Представляет результаты выполненной работы

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Введение в теорию научного и инженерного исследования, теоретические основы (Контрольная работа)

2. Методы и способы обеспечения, физические и химические основы, особенности, организация, планы проведения экспериментов (Контрольная работа)

3. Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний (Контрольная работа)

4. Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Введение в теорию общего и прикладного научного и инженерного эксперимента. Особенности научного и инженерного эксперимента для сложных технических систем					
Введение в теорию общего и прикладного научного и инженерного эксперимента. Особенности научного и инженерного эксперимента для сложных технических систем	+				
Теоретические основы общего и прикладного научного и инженерного эксперимента					
Теоретические основы общего и прикладного научного и инженерного эксперимента		+	+	+	

Экспериментальное и измерительное обеспечение научного и инженерного эксперимента				
Экспериментальное и измерительное обеспечение научного и инженерного эксперимента			+	+
Планирование экспериментов				
Планирование экспериментов	+	+	+	
Методы и способы обеспечения проведения экспериментов, анализа и обработки результатов экспериментов				
Методы и способы обеспечения проведения экспериментов, анализа и обработки результатов экспериментов	+		+	
Основные определения, физические и химические основы, особенности, организация, виды обеспечения, планы проведения и контроля, методы и средства испытаний электрооборудования разных видов автономных объектов				
Основные определения, физические и химические основы, особенности, организация, виды обеспечения, планы проведения и контроля, методы и средства испытаний электрооборудования разных видов автономных объектов	+	+		
Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний как объективного критерия качества проектирования и производства				
Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний как объективного критерия качества проектирования и производства	+			
Актуальность и перспективы применения информационно-коммуникационных технологий в управлении автономными объектами				
Актуальность и перспективы применения информационно-коммуникационных технологий в управлении автономными объектами			+	+
			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования	<p>Знать:</p> <p>виды и особенности аналогов и прототипов современных и перспективных устройств и систем инженерного исследования и автоматизации инженерного исследования электрооборудования автономных объектов, в частности, летательных аппаратов, автомобилей, тракторов, электрического транспорта</p> <p>Уметь:</p> <p>планировать инженерное исследование с позиций анализа погрешностей и ошибок, находить неопределённости результата эксперимента с помощью графиков и диаграмм, использовать линейные формулы для</p>	<p>Введение в теорию научного и инженерного исследования, теоретические основы (Контрольная работа)</p> <p>Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования (Контрольная работа)</p> <p>Методы и способы обеспечения, физические и химические основы, особенности, организация, планы проведения экспериментов (Контрольная работа)</p>

		<p>ошибки результата и неопределённые постоянные, находить и оценивать погрешности и ошибки результата эксперимента в случае распределений, отличающихся от нормального распределения</p> <p>учитывать особенности физических явлений и эффектов в устройствах и системах электрооборудования автономных объектов, в том числе:</p> <p>электромагнитных, электромеханических, тепловых, явлений и эффектов, обусловленных ими и взаимосвязанных с ними, при планировании, подготовке и организации инженерного исследования</p>	
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач	<p>Знать:</p> <p>сведения по регрессионному анализу, кластерному анализу, анализу временных рядов, по численным методам, об использовании указанных видов анализа и методов</p>	<p>Введение в теорию научного и инженерного исследования, теоретические основы (Контрольная работа)</p> <p>Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования (Контрольная работа)</p> <p>Методы и способы обеспечения, физические и химические основы, особенности, организация, планы проведения экспериментов (Контрольная работа)</p>

		<p>для математического обеспечения инженерного исследования элементов и систем</p> <p>электрооборудования автономных объектов, в частности, при управляющих и регулирующих воздействиях со стороны подсистем управления, контроля и защиты и при возмущающих воздействиях со стороны нагрузки</p> <p>Уметь:</p> <p>развивать и дополнять алгоритмы, реализующие методы последовательных испытаний, ускоренных испытаний и ускоренных форсированных испытаний, с учётом особенностей конкретных устройств</p> <p>электрооборудования</p> <p>составлять и реализовывать алгоритмы для процедур обеспечения и реализации планов одноступенчатых и многоступенчатых испытаний устройств и</p>	
--	--	---	--

		систем электрооборудования автономных объектов, в частности, летательных аппаратов, автомобилей, тракторов, электрического транспорта	
ОПК-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать: разделы теории вероятностей, в том числе: непосредственный подсчёт вероятностей, частота (статистическая вероятность), практически невозможные и практически достоверные события, принцип практической уверенности, основные теоремы теории вероятностей, разделы теории случайных процессов, в том числе: классификация случайных процессов, законы распределения и основные характеристики случайных процессов, необходимые для математического обеспечения инженерного исследования Уметь: применять методы, основанные на	Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования (Контрольная работа) Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний (Контрольная работа)



			использовании временных рядов, теории случайных процессов, численные методы при анализе и моделировании электрических и магнитных цепей при инженерном исследовании и обработке данных, полученных в процессе инженерного исследования	
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> анализ результатов	Проводит полученных	Знать: методы, основанные на использовании временных рядов, теории случайных процессов, численные методы, необходимые для анализа и моделирования электрических и магнитных цепей при исследованиях процессов, в том числе электромагнитных и электромеханических процессов, в частности, в электрических машинах, применяемых в составе электрооборудования автономных объектов особенности физических явлений и эффектов в устройствах и системах электрооборудования	Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования (Контрольная работа) Методы и способы обеспечения, физические и химические основы, особенности, организация, планы проведения экспериментов (Контрольная работа) Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний (Контрольная работа)

		<p>автономных объектов, в том числе: электромагнитных, электромеханических, тепловых, обусловленных ими и взаимосвязанных с ними явлений и эффектов</p> <p>Уметь: применять численные математические методы анализа и моделирования электромагнитного поля при решении задач инженерного исследования и сопутствующих научных исследований в области электрооборудования автономных объектов с учётом особенностей, обусловленных указанными задачами использовать знания теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами для расчётно-теоретического обеспечения инженерного исследования, в том числе: по контролю электрических напряжений и токов, качества напряжений, параметров</p>	
--	--	--	--

			сложных электрических цепей устройств и систем электрооборудования автономных объектов	
ОПК-2	ИД-3оПК-2 результаты работы	Представляет выполненной работы	Знать: численные математические методы анализа и моделирования электромагнитного поля и особенности их применения при решении задач испытаний и сопутствующих научных исследований в области электрооборудования автономных объектов разделы теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами, необходимые для расчётно-теоретического обеспечения инженерного исследования, в том числе: по контролю электрических напряжений и токов, качества электрических напряжений, параметров сложных электрических цепей устройств и систем электрооборудования автономных объектов	Введение в теорию научного и инженерного исследования, теоретические основы (Контрольная работа) Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования (Контрольная работа) Методы и способы обеспечения, физические и химические основы, особенности, организация, планы проведения экспериментов (Контрольная работа) Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний (Контрольная работа)

		<p>Уметь: проводить в составе команды многократные испытания, оценивать распределение вероятностей, биномиальное распределение, вероятнейшее число появлений события при многократных испытаниях, анализировать статистические данные с учётом математического ожидания и дисперсии, осуществлять дополнительные интервальные оценки, проводить оценку характеристик рассеяния, выявлять внутренние и инструментальные ценности, выбирать границы области экспериментирования, интервалы между экспериментальными данными</p>	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Введение в теорию научного и инженерного исследования, теоретические основы

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа по разделу 1 длительностью 2 академических часа для студенческой группы

#### Краткое содержание задания:

Дать развёрнутые ответы на вопросы

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды и особенности аналогов и прототипов современных и перспективных устройств и систем инженерного исследования и автоматизации инженерного исследования электрооборудования автономных объектов, в частности, летательных аппаратов, автомобилей, тракторов, электрического транспорта	1.Новизна изобретения. Изобретательский уровень.
Знать: разделы теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами, необходимые для расчётно-теоретического обеспечения инженерного исследования, в том числе: по контролю электрических напряжений и токов, качества электрических напряжений, параметров сложных электрических цепей устройств и систем электрооборудования автономных объектов	1.Значение появления новых технических решений в развитии общества. История появления крупных изобретений. Методы поиска новых решений.
Уметь: планировать инженерное исследование с позиций анализа погрешностей и ошибок, находить неопределённости результата эксперимента с помощью графиков и диаграмм, использовать линейные формулы для ошибки результата и неопределённые постоянные,	1.Проанализировать значение появления новых технических решений в развитии общества. Проанализировать историю появления крупных изобретений. Выбрать метод поиска новых решений.

находить и оценивать погрешности и ошибки результата эксперимента в случае распределений, отличающихся от нормального распределения	
Уметь: учитывать особенности физических явлений и эффектов в устройствах и системах электрооборудования автономных объектов, в том числе: электромагнитных, электромеханических, тепловых, явлений и эффектов, обусловленных ими и взаимосвязанных с ними, при планировании, подготовке и организации инженерного исследования	1.Выявить новизну изобретения. Определить изобретательский уровень.
Уметь: развивать и дополнять алгоритмы, реализующие методы последовательных испытаний, ускоренных испытаний и ускоренных форсированных испытаний, с учётом особенностей конкретных устройств электрооборудования	1.Выявить объекты, не признаваемые изобретениями. Определить приоритет изобретения. Выявить льготы.
Уметь: составлять и реализовывать алгоритмы для процедур обеспечения и реализации планов одноступенчатых и многоступенчатых испытаний устройств и систем электрооборудования автономных объектов, в частности, летательных аппаратов, автомобилей, тракторов, электрического транспорта	1.Подготовить план подачи заявки на изобретение. Выявить и признаки изобретения. Проанализировать объект изобретения.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 90 % требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное и полное изложение

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 75 % требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное изложение, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 50% требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал непротиворечивое изложение, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно»

## **КМ-2. Экспериментальное и измерительное обеспечение, планирование исследования**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа по разделу 2 длительностью 2 академических часа для студенческой группы

**Краткое содержание задания:**

Дать развёрнутые ответы на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: разделы теории вероятностей, в том числе: непосредственный подсчёт вероятностей, частота (статистическая вероятность), практически невозможные и практически достоверные события, принцип практической уверенности, основные теоремы теории вероятностей, разделы теории случайных процессов, в том числе: классификация случайных процессов, законы распределения и основные характеристики случайных процессов, необходимые для математического обеспечения инженерного исследования	1. Основы теории инженерного эксперимента.
---	--

<p>Знать: особенности физических явлений и эффектов в устройствах и системах электрооборудования автономных объектов, в том числе: электромагнитных, электромеханических, тепловых, обусловленных ими и взаимосвязанных с ними явлений и эффектов</p>	<p>1. Основные определения и понятия инженерного эксперимента.</p>
<p>Знать: численные математические методы анализа и моделирования электромагнитного поля и особенности их применения при решении задач испытаний и сопутствующих научных исследований в области электрооборудования автономных объектов</p>	<p>1. Математический анализ данных.</p>
<p>Уметь: учитывать особенности физических явлений и эффектов в устройствах и системах электрооборудования автономных объектов, в том числе: электромагнитных, электромеханических, тепловых, явлений и эффектов, обусловленных ими и взаимосвязанных с ними, при планировании, подготовке и организации инженерного исследования</p>	<p>1. Выбрать для конкретных задач активный или пассивный эксперимент.</p>
<p>Уметь: составлять и реализовывать алгоритмы для процедур обеспечения и реализации планов одноступенчатых и многоступенчатых испытаний устройств и систем электрооборудования автономных объектов, в частности, летательных аппаратов, автомобилей, тракторов, электрического транспорта</p>	<p>1. Изложить основы теории инженерного эксперимента.</p>
<p>Уметь: применять методы, основанные на использовании временных рядов, теории случайных процессов, численные методы при анализе и моделировании электрических и</p>	<p>1. Привести примеры математического анализа данных.</p>



магнитных цепей при инженерном исследовании и обработке данных, полученных в процессе инженерного исследования	
Уметь: использовать знания теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами для расчётно-теоретического обеспечения инженерного исследования, в том числе: по контролю электрических напряжений и токов, качества напряжений, параметров сложных электрических цепей устройств и систем электрооборудования автономных объектов	1.Привести примеры использования основных определений и понятий для подготовки инженерного эксперимента.

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 90 % требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное и полное изложение

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 75 % требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное изложение, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 50% требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал непротиворечивое изложение, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно»

**КМ-3. Методы и способы обеспечения, физические и химические основы, особенности, организация, планы проведения экспериментов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа по разделу 3 длительностью 2 академических часа для студенческой группы

**Краткое содержание задания:**

Дать развёрнутые ответы на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: сведения по регрессионному анализу, кластерному анализу, анализу временных рядов, по численным методам, об использовании указанных видов анализа и методов для математического обеспечения инженерного исследования элементов и систем электрооборудования автономных объектов, в частности, при управляющих и регулирующих воздействиях со стороны подсистем управления, контроля и защиты и при возмущающих воздействиях со стороны нагрузки</p>	<p>1.Планирование экспериментов. Цель и задачи. План эксперимента и порядок проведения опытов.</p>
<p>Знать: методы, основанные на использовании временных рядов, теории случайных процессов, численные методы, необходимые для анализа и моделирования электрических и магнитных цепей при исследованиях процессов, в том числе электромагнитных и электромеханических процессов, в частности, в электрических машинах, применяемых в составе электрооборудования автономных объектов</p>	<p>1.Выбор границ области экспериментирования, проектирования и определение интервалов между экспериментальными данными.</p>
<p>Уметь: планировать инженерное исследование с позиций анализа погрешностей и ошибок, находить неопределённости результата эксперимента с помощью графиков и диаграмм, использовать линейные формулы для ошибки результата</p>	<p>1.Привести пример планирования экспериментов. Составить план эксперимента и порядок проведения опытов.</p>

<p>и неопределённые постоянные, находить и оценивать погрешности и ошибки результата эксперимента в случае распределений, отличающихся от нормального распределения</p>	
<p>Уметь: развить и дополнить алгоритмы, реализующие методы последовательных испытаний, ускоренных испытаний и ускоренных форсированных испытаний, с учётом особенностей конкретных устройств электрооборудования</p>	<p>1.Привести пример построения классического плана проведения экспериментов. Привести пример построения факторного плана.</p>
<p>Уметь: применять численные математические методы анализа и моделирования электромагнитного поля при решении задач инженерного исследования и сопутствующих научных исследований в области электрооборудования автономных объектов с учётом особенностей, обусловленных указанными задачами</p>	<p>1.Привести пример построения блоков методом латинского квадрата и греко-латинского квадрата.</p>
<p>Уметь: проводить в составе команды многократные испытания, оценивать распределение вероятностей, биномиальное распределение, вероятнейшее число появлений события при многократных испытаниях, анализировать статистические данные с учётом математического ожидания и дисперсии, осуществлять дополнительные интервальные оценки, проводить оценку характеристик рассеяния, выявлять внутренние и инструментальные ценности, выбирать границы области экспериментирования, интервалы между экспериментальными данными</p>	<p>1.Привести примеры выбора границ области экспериментирования, проектирования и определения интервалов между экспериментальными данными.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 90 % требуемого объема материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное и полное изложение

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 75 % требуемого объема материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное изложение, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 50% требуемого объема материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал непротиворечивое изложение, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно»

#### **КМ-4. Перспективы развития методов и средств испытаний, кардинальное возрастание значения испытаний**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа по разделу 4 длительностью 2 академических часа для студенческой группы

**Краткое содержание задания:**

Дать развёрнутые ответы на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять методы, основанные на использовании временных рядов, теории случайных процессов, численные методы при анализе и моделировании электрических и магнитных цепей при инженерном исследовании и обработке данных, полученных в процессе инженерного исследования</p>	<p>1.Привести примеры построения прямой быстрыми и приближенными методами.</p>
<p>Уметь: использовать знания</p>	<p>1.Привести примеры использования графических</p>

<p>теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами для расчётно-теоретического обеспечения инженерного исследования, в том числе: по контролю электрических напряжений и токов, качества напряжений, параметров сложных электрических цепей устройств и систем электрооборудования автономных объектов</p>	<p>методов обработки результатов экспериментов.</p>
<p>Уметь: применять численные математические методы анализа и моделирования электромагнитного поля при решении задач инженерного исследования и сопутствующих научных исследований в области электрооборудования автономных объектов с учётом особенностей, обусловленных указанными задачами</p>	<p>1.Привести примеры использования Пуассоновского распределения.</p>
<p>Уметь: проводить в составе команды многократные испытания, оценивать распределение вероятностей, биномиальное распределение, вероятнейшее число появлений события при многократных испытаниях, анализировать статистические данные с учётом математического ожидания и дисперсии, осуществлять дополнительные интервальные оценки, проводить оценку характеристик рассеяния, выявлять внутренние и инструментальные ценности, выбирать границы области экспериментирования, интервалы между экспериментальными данными</p>	<p>1.Привести примеры использования классического метода наименьших квадратов.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 90 % требуемого объёма материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное и полное изложение

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 75 % требуемого объема материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал правильное изложение, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: правильно изложено не менее 50% требуемого объема материала контрольной работы, исключая материалы, по которым студент должен дать свободный ответ; по всем материалам, предполагающим свободный ответ, студент дал непротиворечивое изложение, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно»

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

### Пример билета

1.1. Значение появления новых технических решений в развитии общества. История появления крупных изобретений. Методы поиска новых решений.

### Процедура проведения

В виде развёрнутого письменного ответа на вопросы задания.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования

#### Вопросы, задания

1. Значение появления новых технических решений в развитии общества. История появления крупных изобретений. Методы поиска новых решений.
2. Международная классификация изобретений. Патентный поиск информации. Национальные классификации изобретений.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Основные понятия. Построение классического плана проведения экспериментов. Факторный план.

Ответы:

Раскрытие основных понятий. Объяснение построения классического плана проведения экспериментов. Рассмотрение факторного плана.

Верный ответ: Изложение основных понятий. Анализ построения классического плана проведения экспериментов. Изложение факторного плана.

2. Методы обработки результатов экспериментов. Статистический анализ при обработке результатов экспериментов, области применения.

Ответы:

Рассмотрение и классификация методов обработки результатов экспериментов. Объяснение процедуры статистического анализа при обработке результатов экспериментов, области его применения.

Верный ответ: Изложение сущности методов обработки результатов экспериментов.

Изложение сущности статистического анализа при обработке результатов экспериментов, области его применения.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач

#### Вопросы, задания

1. Новизна изобретения. Изобретательский уровень.
2. Основы теории инженерного эксперимента. Основные определения и понятия инженерного эксперимента. Активный и пассивный эксперимент.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Выбор границ области экспериментирования, проектирования и определение интервалов между экспериментальными данными. Примеры.

Ответы:

Раскрытие сущности выбора границ области экспериментирования, проектирования и определение интервалов между экспериментальными данными. Пояснения с помощью примеров.

Верный ответ: Изложение процедуры выбора границ области экспериментирования, проектирования и определения интервалов между экспериментальными данными.

Пояснение на примерах из предметной области.

2. Случайный порядок проведения экспериментов, область его применения.

Ответы:

Объяснение случайного порядка проведения экспериментов, рассмотрение области его применения.

Верный ответ: Изложение процедуры случайного порядка проведения экспериментов, выбора области его применения.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

### **Вопросы, задания**

1. Математический анализ данных. Терминология: два вида ошибок статистического вывода.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Проверка значимости расхождения выборок с помощью критериев.

Ответы:

Раскрытие сущности проверки значимости расхождения выборок с помощью критериев.

Верный ответ: Изложение процедуры выполнения, достоинств и особенностей проверки значимости расхождения выборок с помощью критериев.

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов

### **Вопросы, задания**

1. Лицензии, составление лицензионных договоров. Договоры на «ноу-хау» (на высокие технологии). Исключительная и неисключительная, открытая и принудительная лицензии.

2. Промышленный образец. Определение и основные признаки. Условия патентоспособности промышленного образца. Патент на промышленный образец, срок действия и условие сохранения в действии.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Проверка значимости с помощью  $s^2$ -критерия.

Ответы:

Раскрытие сущности проверки значимости с помощью  $s^2$ -критерия.

Верный ответ: Изложение процедуры выполнения, достоинств и особенностей проверки значимости с помощью  $s^2$ -критерия.

2. Критерий  $t$  Стьюдента. Дисперсионный анализ.

Ответы:

Объяснение критерия  $t$  Стьюдента, его преимуществ и особенностей. Объяснение дисперсионного анализа, его преимуществ и особенностей.

Верный ответ: Изложение процедуры использования критерия  $t$  Стьюдента.

Изложение сущности и особенностей применения дисперсионного анализа.



## **5. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Представляет результаты выполненной работы

### **Вопросы, задания**

1. Математический анализ данных. Терминология: два вида ошибок статистического вывода.
2. Планирование экспериментов. Цель и задачи. План эксперимента и порядок проведения опытов.
3. Построение блоков методом латинского квадрата и греко-латинского квадрата. Порядок проведения эксперимента. Последовательный порядок, его достоинства и недостатки.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Статистические методы обработки результатов.

Ответы:

Раскрытие сущности статистических методов обработки результатов.

Верный ответ: Изложение процедуры реализации, достоинств и особенностей статистических методов обработки результатов.

2. Графический анализ при обработке результатов экспериментов, области применения.

Ответы:

Рассмотрение процедуры графического анализа при обработке результатов экспериментов, области его применения.

Верный ответ: Изложение сущности графического анализа при обработке результатов экспериментов, области его применения.

3. Математический анализ при обработке результатов экспериментов, области применения.

Ответы:

Рассмотрение процедуры математического анализа при обработке результатов экспериментов, области его применения.

Верный ответ: Изложение сущности математического анализа при обработке результатов экспериментов, области его применения.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

В качестве итоговой оценки по курсу выставляется оценка за 1 семестр.